

JP 53124510

AN 1978-124510 JAPIO
TI ***METHANE*** ***FERMENTATION***
IN YAMAUCHI TORU; SATO ARATA; MATSUMOTO KAZUNORI
PA MITSUBISHI HEAVY IND LTD, JP (CO 000620)
PI JP 53124510 A 19781031 Showa
AI JP1977-39414 (JP52039414 Showa) 19770408
SO PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Unexamined Applications, Section: C, Sect. No. 33, Vol. 3, No. 31, P. 19 (19790116)
AB PURPOSE: To obtain **methane gas, by adding paper or ***pulp***** to natural organic wastes to effect biochemical conversion in a short time.

①日本国特許庁
公開特許公報

①特許出願公開
昭53—124510

⑤Int. Cl.²
C 02 C 1/14
C 07 C 9/04

識別記号

⑥日本分類
17 B 7

庁内整理番号
6946—46

④公開 昭和53年(1978)10月31日

発明の数 1
審査請求 有

(全 6 頁)

④メタン発酵方法

①特 願 昭52—39414
②出 願 昭52(1977)4月8日
⑦発 明 者 山内徹
神戸市垂水区美山台1丁目9番
38号
同 佐藤新
明石市魚住町清水219 三菱鈴

谷社宅B—1の144
⑦発 明 者 松本和典
高砂市荒井町新浜2—8 三菱
重工業アパートG—24
⑦出 願 人 三菱重工業株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目5
番1号
⑧復代理人 弁理士 内田明 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 メタン発酵方法

2. 特許請求の範囲

天然系有機廃棄物を必要に応じて前処理した後、紙類またはパルプを添加してメタン発酵することを特徴とするメタン発酵方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は天然系有機廃棄物の新規なメタン発酵方法に関し、特に該廃棄物を極めて短時間に生化学変換させてメタンガスを回収する方法に関する。

従来、都市ゴミ中の厨芥、下水廃水の余剰汚泥、パルプ等のヘドロ、農漁村等の一次産業廃棄物、食品工場等の廃棄物等、天然系有機廃棄物は、メタン菌群を含む発酵槽で処理され、該槽で発生するメタンガスの回収が行なわれていたが、処理に要する時間が15～30日間と非常に大きく、また消化スラッジの沈降性、脱水性、燃焼性が悪く、更に発酵槽内部にスカムが発生する等の問題があつた。

本発明者等は、上記問題について鋭意研究の結果、メタン発酵槽内に充填物を入れたり、被処理廃棄物に有機系固形物を混入させることにより、メタン発酵が促進されるということを知り、この知見に着目して本発明方法を開発するに到つた。

すなわち本発明は、天然系有機廃棄物を必要に応じて前処理した後、紙類またはパルプを添加してメタン発酵することを特徴とするメタン発酵方法を要旨とするものである。

以下、本発明方法を添付図面に沿つて詳細に説明する。

第1図は本発明方法の一実施態様を示すフローシートである。

第1図において、必要に応じて前処理した後、紙類またはパルプを混入した天然系有機廃棄物(以下、原料と記す)は、ライン1から受器2、ライン3を経てガスリフト4に至る。該ガスリフト4には、ライン5から後述する発酵槽内液と返送消化汚泥が、ライン6から後述する循環

ガスが流入されており、上記原料は該発酵槽内液と返送消化汚泥と混合されて、該循環ガスのガスリフト作用により第一発酵槽 7 へ送入される。該第一発酵槽 7 には、メタノサルシナ (Methanosarcina) 属に属する各種の細菌、メタノコッカス (Methanococcus) 属に属する各種の細菌、メタノバクテリウム (Methanobacterium) 属に属する各種の細菌を一種ないし数種と多数の共生状態の細菌からなるメタン菌群が投入されており、上記原料はここで該メタン菌群により嫌気性消化 (すなわちメタン発酵) され、メタンガスと消化汚泥を生成する。このメタン発酵処理の際、原料中の紙パルプは、メタン菌群の基質 (すなわち、エサ) となると同時に、紙パルプの繊維が良好なフロック構造体の構成要素となつて本来微集しにくいメタン菌群を良好なフロックとなし、原料のメタン発酵を促進させる。このほか、紙パルプの繊維は、スカムや発泡等の原因となる物質を吸着したり、消化汚泥の沈降性や脱水性を

することが好ましい。

また、メタン発酵を完全なものとし、かつ消化汚泥の濃度を高めるために、第一発酵槽 7 の内液と消化汚泥とを、それぞれ脱離液拔出器 18 とライン 19 およびライン 20 より抜き出して、第 2 図に示す第二発酵槽 21 へ送り、第一発酵槽 7 と同様のメタン菌群によりメタン発酵処理することが好ましい。第 2 図において、該第二発酵槽 21 で発生したガスはライン 22 から抜き出され、前記のライン 8 へ混入され、以降第 1 図と同一経路を経て回収され、また消化汚泥はポンプ 23 から抜き出され、ライン 24 を経て前記のライン 5 へ混入され、以降第 1 図と同一経路を経て返送・循環される。余剰消化汚泥はライン 25 から系外へ排出され、脱水後燃焼処理されるかコンポストとして使用され、清浄となつた処理水は脱離液拔出器 26 にて抜き出され、ライン 27 から系外へ排出される。

第 3 図は、上記した第 1 図の発酵槽周辺を更

特開昭53-124510(2)

良好とする作用をもなす。

上記第一発酵槽 7 で発生したガス (メタンガス) は、水蒸気圧飽和となつており、ライン 8 から抜き出され、ドレントラップ 9 で上記水蒸気に基づく凝結水がドレンライン 10 から除去された後、ライン 11 から例えば水封式ガスホルダー兼ガス量計量器 12 に送られ、コック 13、ライン 14 を経て回収される。また、該ガスホルダー兼ガス量計量器 12 内のガスは一部ポンプ 15 により抜き出され、前記した循環ガスとしてライン 6 から前記ガスリフト 4 へ循環使用される。

一方、前記第一発酵槽 7 の内液および消化汚泥は該槽 7 の底部から抜き出され、前記ライン 5 から前記ガスリフト 4 へ返送され、循環処理される。

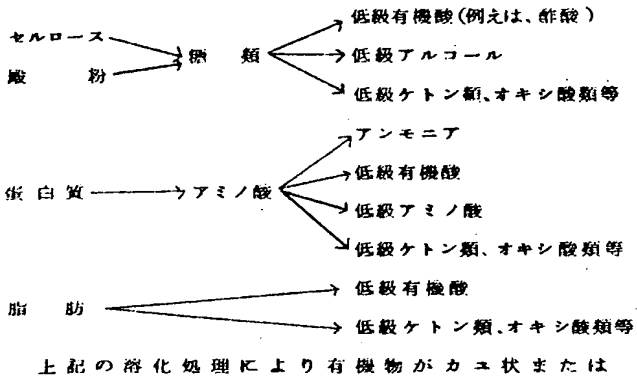
なお、第一発酵槽 7 の内部には温度検出器 16 を設置し、適宜温度調節器 (図示せず) を経由してライン 17 からの熱媒体 (例えば、水蒸気) 供給量をコントロールし、液温を好適温度に維持

に詳細に示す模式図である。第 3 図中、第 1 図と同一符号は第 1 図と同一個所を示し、矢印は液およびガスの流れを示す。第 3 図において、ライン 6 から送られて来る循環ガスはディフューザー 28 により細かい気泡となつてガスリフト 4 内へ流入され、またライン 17 から送られて来る熱媒体 (ここでは蒸気) はディフューザー 29 により分散されて第一発酵槽 7 内へ噴出される。

また、本発明方法において、天然系有機廃棄物は必要に応じて生化学的溶化処理等の前処理が施こされる。この生化学的溶化処理により、本来固形物や高分子である天然系有機廃棄物が低分子の化合物に変化し、溶化、溶解してメタン発酵が更に促進される。該生化学的溶化処理の態様を該処理に使用される装置の概略図を示す第 4 図に沿つて説明する。

第 4 図において、天然系有機廃棄物 (以下、廃棄物と記す) は、ライン 31 からタンク 33 へ投入され、ライン 32 から投入される稀釈お

よび洗浄水により稀釈、洗浄されて、ディスポーザー34により充分細かく破砕され、ライン38から生化学的溶化槽39へ導入される。該生化学的溶化槽39には、攪拌機37が設置され、通常の腐敗菌が投入されており、ここで廃棄物は、ライン35からのpH制御用薬品によりpH制御されつつ該腐敗菌により生化学的溶化処理が施こされる。この処理により、廃棄物は次のような生化学反応を生起して低分子化合物となり、溶化し、溶解する。



(5) 生化学的溶化槽：水面部分の径400φ×最大水深500、容積約20ℓ

特開昭53-124510(3)
ドブロック状になった後、上記攪拌機37の作動を停止し、未分解の固形物を沈殿させた後、溶化液40をライン41から抜き出し、紙パルプを添加して、前記した第1、3図のライン1へ送る。なお、第4図中、36は減速機付きモーター、42は沈殿物である。

次に、本発明の実施例を挙げて本発明の効果を具体的に示す。

実施例、

第1、2、4図に示す装置およびフローにより、表1に示す条件および手順にてメタン発酵処理を行ない、結果を表2に示す。

なお、主な実験装置の規模は次の通りであった。

- (1) 第一発酵槽：内径400φ×1400^H、容積100ℓ
- (2) ガスリフト管：2^Bパイプ
- (3) ガスホルダー：内径600φ×2000^H、容積300ℓ
- (4) 第二発酵槽：水面部分の径800φ×最大水深600、容積約100ℓ

特開昭53-124510(4)

第 1 表

テスト NO.	天然系有機廃棄物 内容	天然系有機廃棄物に施した前処理	投入原料		紙パルプ 添加率	第一発酵槽内浮遊 物濃度	第一発酵槽 温度	試験期 間	試験番 号
			天然系有機 廃棄物濃度	投入水量					
1	①ミカン内皮廃棄物 ②ミカン缶詰工場の廃 水を活性汚泥処理し た後の余剰汚泥	①をHClと混合し、溶化した 後NaOHで中和し、天然系有機 廃棄物量として1：1に混 合したサンプル	1.5	16	0	3～3.2	32	28	1-1
			1.5	16	5	〃	32	7	1-2
			1.5	16	10	〃	32	14	1-3
			1.5	16	20	〃	32	7	1-4
			1.5	16	30	〃	32	14	1-5
2	食 堂 残 飯	食堂残飯を生化学的消化処理し、 その後、N濃とP濃を天然系有機 廃棄物：N：Pとして100： 5：1なるよう混合したサンプル	2	12	0	3～3.2	35	28	2-1
			2	12	5	〃	35	14	2-2
			2	12	10	〃	35	14	2-3
			2	12	20	〃	35	7	2-4
			2	12	30	〃	35	14	2-5
3	都市下水終末処理場の 余剰汚泥と生汚泥を混 合したサンプル	前 処 理 な し	3	7	0	3.2～3.5	35	28	3-1
			3	7	5	〃	35	7	3-2
			3	7	10	〃	35	14	3-3
			3	7	20	〃	35	14	3-4
			3	7	30	〃	35	14	3-5
単 位	—	—	%	L/d	天然系有機 廃棄物に対 する比(wt%)	%	℃	日	

※ 紙パルプは定性分析用の濾紙（紙パルプ98%以上）を水中でミキサーで微粉細したものを用いた。

表 2

テ ス ト 場	試 験 番 号	第一、第二発酵 槽の合計ガス発 生率(m ³ /全投入 天然系有機廃棄 物のg)	第二発酵 槽の消化 汚泥の沈 降速度 (m/h r)	第二発酵 槽の乾燥 消化汚泥 の発熱量 (Kcal/g)	第二発酵槽の 消化汚泥の1 万rpm遠心沈 降後の沈降汚 泥含水率 (%)	処 理 水 の 性 状				発泡性、スカム、その 他の運転時の注目すべ きこと
						pH	※ COD (ppm)	※ SS (ppm)	外 観	
1	1-1	580	0.1 [※]	2.1	85	7~7.5	6800	3200	黒 濁	発泡性多少あり、スカム少しあり
	1-2	610	0.2 [※]	2.4	84	〃	6400	1800	上配より良	発泡性多少あり、スカムなし
	1-3	630	0.3	2.7	84	〃	6200	1500	〃	発泡性微量あり、〃
	1-4	600	0.3	3.1	82	〃	6100	1400	〃	〃、〃、〃
	1-5	590	0.2 [※]	3.1	82	〃	6100	1400	〃	〃、〃、〃
2	2-1	580	0.2	2.2	87	7~7.5	3900	1700	黒 濁	発泡性多少あり、スカム少しあり
	2-2	430	0.2 [※]	2.6	84	〃	3300	480	上配より良	発泡性多少あり、スカムなし
	2-3	430	0.3	2.8	83	〃	3100	500	〃	発泡性微量あり、〃
	2-4	450	0.3	3.2	83	〃	3000	480	〃	〃、〃、〃
	2-5	430	0.2 [※]	3.2	82	〃	3000	460	かなり清澄	〃、〃、〃
3	3-1	360	0.1 [※]	1.9	86	7~7.5	4500	1500	黒 濁	発泡性大、スカム少しあり
	3-2	480	0.2 [※]	2.5	83	〃	4100	650	上配より良	発泡性多少あり、スカム少しあり
	3-3	570	0.2 [※]	2.6	82	〃	3700	580	〃	発泡性微量あり、スカム少しあり
	3-4	600	0.3	2.8	82	〃	3500	560	〃	〃、〃、〃
	3-5	580	0.3	3.1	82	〃	3500	580	〃	〃、〃、〃

※ JIS 分析法による分析値

13

- 表 2 から次のことが明らかである。
- (i)、ガス発生率は、いずれのテスト NO. においても紙パルプ無添加のものに比べて添加したものの方が高く、特にテスト NO. 3 ではその傾向が著しく、40%以上高い収率を得ている。
 - (ii)、消化汚泥の沈降速度は、いずれのテスト NO. においても紙パルプ無添加のものに比べて添加したものの方が約2倍も速く、このことは、消化汚泥が沈降しやすい良好なフロックとなっていることを示している。
 - (iii)、乾燥消化汚泥の発熱量は、いずれのテスト NO. 紙パルプ無添加のものに比べてにおいてもかなりのカロリーアップが見られ、特に試験番号3-5では60%もアップしており、これは消化汚泥の有機分がかなり多量であることを示しており、消化汚泥を燃焼処理およびコンポスト化する際に極めて有利であることがわかる。
 - (iv)、消化汚泥の1万rpm遠心沈降後の沈降汚泥含水率は、いずれのテスト NO. においても紙

濾紙に合わせて紙パルプに換算し新聞紙等の添加率を求めれば良いことがわかる。

以上説明した本発明方法によれば、

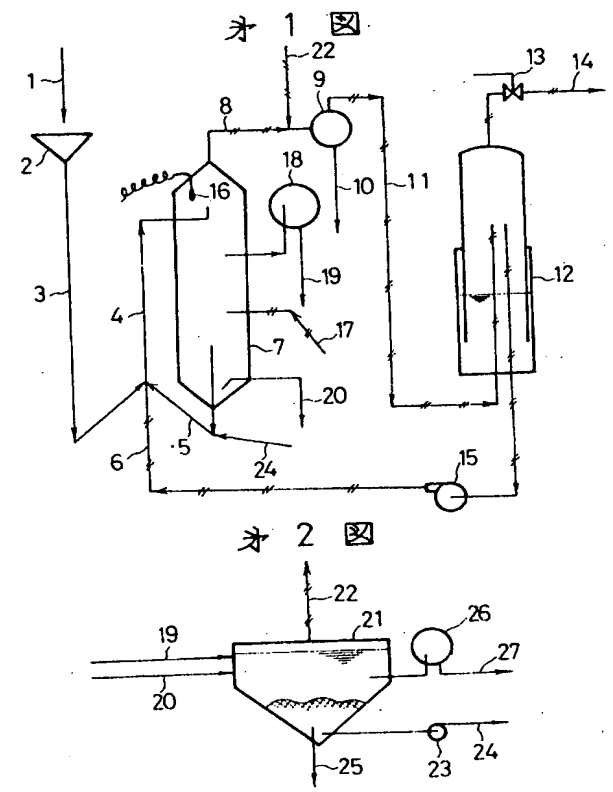
- (a)、メタン発酵が高速度で進行する、
- (b)、消化汚泥の沈降性、脱水性、燃焼性が向上する、
- (c)、スカムや発泡が発生しなくなる、
- (d)、処理水の水質が向上する、

等の効果を奏することができる。

4. 添付図面の簡単な説明

第1図は本発明方法の一実施態様を示すフローシート、第2図は本発明方法の第二発酵槽周辺のフローシート、第3図は第1図における第一発酵槽周辺の詳細を示す模式図、第4図は本発明方法の前処理としての生物学的溶化処理に使用される装置の概略図である。

- 特開昭53-124510(5)
- パルプ無添加のものに比べて添加したものの方が極めて僅かではあるが減少しており、このことは上記(ii)と併わせると燃焼処分およびコンポスト化する際に極めて有利であることを示している。
- (v)、処理水の性状は、いずれのテスト NO. においても紙パルプ無添加のものに比べ添加したものの方が、CODについては極めて僅かではあるが減少し、88 については約1/2と大幅に減少し、外観についてもかなり良好となっている。
 - (vi)、発泡性およびスカムは、いずれのテスト NO. においても紙パルプ無添加のものに比べ添加したものの方が良好となっている。
 - (vii)、上記(i)~(vi)を総合して、紙パルプ添加率は、この紙パルプ含有率98%以上の分析用濾紙を用いた場合、30%では少し効果がにぶっており、10~20%が最も良好であることがわかる。従つて、紙パルプ含有率85%以上の新聞紙等を用いた場合には、この分析用



復代理人 内田 明
復代理人 萩原 亮一

才 4 図

